

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-226779

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl.

F28D 1/047

F28F 9/00

F28F 13/06

(21)Application number : 07-054969

(71)Applicant : TOKYO RADIATOR SEIZO KK

(22)Date of filing : 20.02.1995

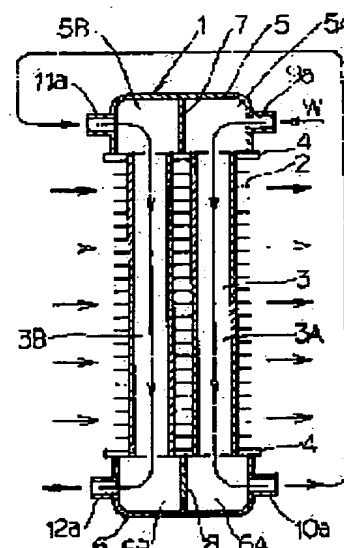
(72)Inventor : KOMATSUBARA TAMIO

## (54) CROSSFLOW HEAT EXCHANGER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a crossflow heat exchanger having an enhanced thermal efficiency by forming cooling liquid passage tubes of a crossflow heat exchanger into a plurality of passes with regard to the direction of air flow and changing the way of allowing the cooling liquid to flow.

**CONSTITUTION:** In a crossflow heat exchanger 1 which makes air flow perpendicularly to cooling liquid passage tubes 3 in order to cool cooling liquid (W), a plurality of the cooling liquid passage tubes 3 are arranged parallelly with a direction of the air flow, and a partition wall 7 is provided within a tank 5 to constitute a construction of two passes and the cooling liquid (W) is allowed to flow in the same direction with respect to each of the tubes 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.02.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2715265

[Date of registration]

07.11.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-226779

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 D 1/047			F 2 8 D 1/047	C
F 2 8 F 9/00	3 3 1		F 2 8 F 9/00	3 3 1
13/06			13/06	

審査請求 有 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-54969

(22) 出願日 平成7年(1995)2月20日

(71) 出願人 000220217

東京ラヂエーター製造株式会社

神奈川県川崎市川崎区藤崎3丁目5番1号

(72) 発明者 小松原 民雄

神奈川県川崎市川崎区藤崎3丁目5番1号

東京ラヂエーター製造株式会社内

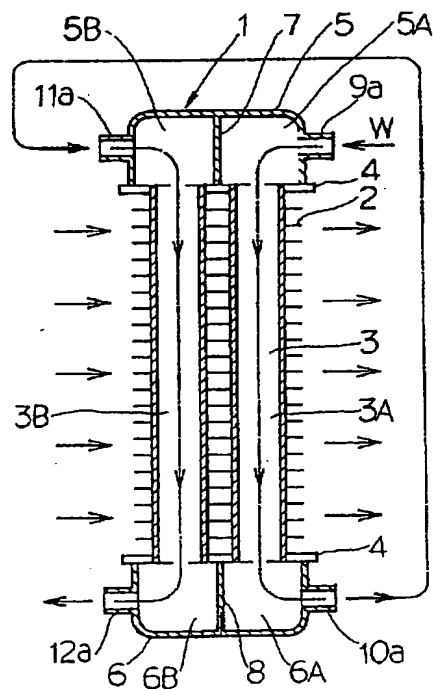
(74) 代理人 弁理士 米屋 武志

(54) 【発明の名称】 直交流熱交換器

(57) 【要約】

【目的】 直交流熱交換器の冷却液通路用のチューブを空気の流通方向に対して複数パス化するとともに、該チューブへの冷却液流し方を変えることによって温度効率を向上せしめたものを提供することにある。

【構成】 冷却液通路用のチューブ3に直交方向から空気Aを流動して冷却液Wを冷却する直交流熱交換器1において、前記空気Aの流動方向に対して冷却液通路用のチューブ3を複数本並列するとともに、タンク5内に仕切壁7を設けて2パスの構造とし、且つ前記各チューブ3に対して同一方向に冷却液Wを流す構成としたことを特徴とする直交流熱交換器。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷却液通路用のチューブに直交方向から空気を流動して冷却液を冷却する直交流熱交換器において、前記空気の流動方向に対して冷却液通路用のチューブを複数本並列するとともに、タンク内に仕切壁を設けて 2 パスの構造とし、且つ前記各チューブに対して同一方向に冷却液を流す構成としたことを特徴とする直交流熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車のラジエータ等を使用される直交流熱交換器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 冷却液の流通方向に対して空気の流通方向が直交する、いわゆる直交流熱交換器は、図 5 に示すような構造のものである。すなわち、図中 1 はフィンチューブ型の直交流熱交換器で、垂直方向に定間隔で並列したフィン 2、2 間に冷却液通路用の偏平チューブ 3 が水平方向に複数本並列状態で挿入固定されており、該偏平チューブ 3 の上下開口端部には平板状のエンドプレート 4 を介して上部タンク 5 及び下部タンク 6 が夫々装着されている。

【0003】そして、この種の直交流熱交換器 1 には、図 6 に示すように、空気 A の流通方向から見た場合、前記偏平チューブ 3 が複数本配列されたものを上下又は左右のタンクに接続され、夫々の偏平チューブ 3 によって一方向に冷却液が流れる 1 パスタイプのものと、図 7 に示すように、タンク 5 内に仕切壁 7 を設けて、冷却液が互いに逆方向に流れる 2 パスタイプのものとに大別される。

【0004】而して、前記図 6 に示す 1 パスタイプの直交流熱交換器 1 は、図 6 において、上部タンク 5 の吸水口 5 a から注入された冷却液 W は、偏平チューブ 3 内を流下して下部タンク 6 の排水口 6 a から排出するよう循環させるとともに、前記フィン 2 及び偏平チューブ 3 間に、矢印で示すように水平方向、すなわち、冷却液 W の流通方向に対して直交する方向から空気 A を通過させることにより、前記偏平チューブ 3 内を流下する冷却液 W を冷却するものであるが、この 1 パスタイプの直交流熱交換器 1 は、図 7 に示す 2 パスタイプのものと比較し、その性能が劣ることが知られている。

【0005】すなわち、2 パスタイプの熱交換器は、前記図 7 に示すように、前記直交流熱交換器 1 を側面から見た場合、空気 A の流通方向に対して複数本の偏平チューブ 3 A、3 B が前後に重なり合って立設しているとともに、上部タンク 5 内は仕切壁 7 により左右にコアが 2 分割され、この分割された一方の上部タンク室 5 A には吸水口 7 a が、他方の上部タンク室 5 B には排水口 8 a がそれぞれ設けられている。

【0006】そして、前記分割された上部タンク室 5

A、5 B 内にはそれぞれ偏平チューブ 3 A、3 B の上端が各別に開口している。従って、一方の上部タンク室 5 A の吸水口 7 a から注入された冷却液 W は、一方の偏平チューブ 3 A 内を流下して下部タンク 6 に流入した後、該下部タンク室 6 から他方の偏平チューブ 3 B 内を上昇して他方の上部タンク室 5 B に流入し、排水口 8 a から排出するよう循環する。なお、冷却作用は前記 1 パスタイプの場合と同様である。

【0007】ここで、前記図 7 に示す 2 パスタイプの直交流熱交換器 1 において、その冷却液 W の流れ方には、図 8 に示すパターンのもと、図 9 に示すパターンのものの 2 つがある。まず、図 8 に示すものは、いずれも複数本の偏平チューブ 3 A、3 B からなる 2 組のパス群 P 1、P 2 から構成され、吸水口 7 a から注入された冷却液 W は一方のパス群 P 1 の各チューブ 3 A に分岐して流下し、その下端で合流して冷却液 W の温度が混合された後、他方のパス群 P 2 の各チューブ 3 B の下端で分岐して上昇し、その上端で合流して排水口 8 a から排出される。

【0008】また、図 9 に示すパターンのものは、吸水口 7 a から注入された冷却液 W は、一方のパス群 P 1 の各チューブ 3 A に分岐して流下した後、合流することなく他方のパス群 P 2 の各チューブ 3 B の下端から各別に夫々上昇し、その上端で合流して排水口 8 a から排出される。要するに、従来例の多重バスタイプの熱交換器は、2 組のパス群 P 1、P 2 のチューブ 3 A、3 B を流れる冷却液 W は、互いに逆向きの流れ（向流）のものである。

## 【0009】

【発明が解決しようとする問題点】 而して、前記のような構成からなる 2 パスタイプの直交流熱交換器 1 は、1 パスタイプのものと比較して、熱通過ユニット（NTU）が 1 では 3 % 程度の温度効率が悪化するが、NTU が 2 以上では 5 % 程度の温度効率の改善で頭打ちとなっている。

## 【0010】

【問題点を解決するための手段】 本発明は、直交流熱交換器の温度効率の改良といった観点から、2 パスタイプのものについて、従来になかった計算方法を検討し、冷却液の流し方について解析した結果案出されたものであり、その要旨は、冷却液通路用のチューブに直交方向から空気を流動して冷却液を冷却する直交流熱交換器において、前記空気の流動方向に対して冷却液通路用のチューブを複数本並列するとともに、タンク内に仕切壁を設けて 2 パスの構造とし、且つ前記各チューブに対して同一方向に冷却液を流す構成としたことを特徴とする直交流熱交換器にある。

## 【0011】

【実施例】 以下、本発明を図 1 乃至図 4 に示す実施例により詳細に説明する。なお、図 1 は本発明に係る直交流

熱交換器の一実施例を示す縦断側面図で、図2は直交流熱交換器1の冷却液Wの流れ方の一例を示すパターン、図3は同じく冷却液Wの流れ方の他例を示すパターン、図4は直交流熱交換器の他実施例を示す側面概略図である。

【0012】図において、1はフィンチューブ型の直交流熱交換器で、垂直方向に定間隔で並列したフィン2に、複数本の冷却液通路用の偏平チューブ3を水平方向に並列状態で挿入固定し、該偏平チューブ3の上下の開口端部には平板のエンドプレート4を介して上部タンク5及び下部タンク6が固定されている。

【0013】そして前記偏平チューブ3は、直交流熱交換器1の側面（空気Aの流通方向）から見た場合、複数本の偏平チューブ3A、3Bが並列（2パスタイプ）されている。また、上部タンク5内及び下部タンク6内はそれぞれ仕切壁7、8により左右に2分割されており、前記分割された上部タンク室5A、5B内には夫々複数本の偏平チューブ3A、3Bの上端が各別に開口するとともに、前記分割された下部タンク室6A、6B内には前記複数本の偏平チューブ3A、3Bの下端が各別にそれぞれ開口している。

【0014】そして、前記分割された上部タンク室5A、5B及び下部タンク室6A、6Bには、それぞれ吸水口9a、11a及び排水口10a、12aが夫々設けられており、一方の下部タンク室6Aの排水口10aは、他方の上部タンク室5Bの吸水口11aに直結されている。

【0015】そこで、上部タンク室5Aの吸水口9aから注入された冷却液Wは、偏平チューブ3A内を流下して下部タンク室6Aに流入した後、該下部タンク室6Aの排水口10aから他方の上部タンク室5Bの吸水口11aに流入し、偏平チューブ3B内を流下して下部タンク室6Bの排水口12aから排水するよう循環する。そして、前記フィン2及び偏平チューブ3間に矢印で示すように水平方向から空気Aを通過させることにより、前記偏平チューブ3A、3B内を流下する冷却液Wを冷却するのである。

【0016】ここで、前記2パスタイプ化した直交流熱交換器1の冷却液Wの流れ方を、図2及び図3のパターンで示すと、先ず図2に示すものは冷却水混合形で、複数本の偏平チューブ3A、3Bからなる2組のパス群P1、P2から構成され、吸水口9aから上部タンク室5A内に注入された冷却液Wは、一方のパス群P1の各偏平チューブ3Aに分岐して流下し、その下端の下部タンク室6A内で合流した後、他方のパス群P2の上端の上部タンク室5Bから各偏平チューブ3Bに分岐して流下し、その下端の下部タンク室6Bで合流して排水口12aから排水される。

【0017】また、図3に示すパターンは冷却水非混合形で、吸水口9aから上部タンク室5A内に注入された

冷却液Wは、一方のパス群P1の各偏平チューブ3Aに分岐して流下した後、下部タンク室6A内で合流することなく、他方のパス群P2の各偏平チューブ3Bの上端の上部タンク室5Bから各偏平チューブ3Bに各別に流下し、その下端の下部タンク室6Bで合流して排水口12aから排水される。要するに、前記いずれのものも、冷却液Wは両パス群P1、P2の各偏平チューブ3A、3B内を同一方向（並列的）に流れるのである。

【0018】前記実施例では、空気Aの流通方向に対する複数本の偏平チューブ3A、3Bの連結は、外部において一方の下部タンク室6Aの排水口10aは他方の上部タンク室5Bの吸水口11aに直結されているが、図4の実施例では、直交流熱交換器1内部において、一方の下部タンク室6Aと他方の上部タンク室5Bとを斜状チューブ11で直結した構造のものである。

【0019】従って、一方の上部タンク室5Aから偏平チューブ3A内を流下した冷却液Wは、その下部タンク室6Aから前記斜状チューブ11内を上昇して他方の上部タンク室5B内に流入した後、該上部タンク室5Bから他方の偏平チューブ3B内を流下して下部タンク室6B内に流入する。その他の点については前記実施例と同様である。

【0020】而して、計算の結果、NTUが1では、冷却液Wの流し方、すなわち、図7に示すような冷却液が向流するものものと、本発明の並流のものでは、温度効率による差異は少ないが、NTUが2以上では、向流では5%程度であるが、並流では6%以上の効果がある。また、パス間の冷却液の混合・非混合については、向流ではその差が少ないが、並流では非混合の方が1~1.5%程度良くなっている。特に並流で非混合の場合、温度効率の改善効果が大きく、NTUが5では、7.8%の効果があった。

【0021】

【発明の効果】本発明に係る直交流熱交換器は、上記の如く、冷却液通路用のチューブに直交方向から空気を流動して冷却液を冷却する直交流熱交換器において、前記空気の流動方向に対して冷却液通路用のチューブを複数本並列するとともに、タンク内に仕切壁を設けて2パスの構造とし、且つ前記各チューブに対して同一方向に冷却液を流す構成であるから、温度効率が格段に向上するといった効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る直交流熱交換器の一実施例を示す側面断面図である。

【図2】直交流熱交換器の冷却液Wの流れ方の一例を示すパターンである。

【図3】同じく冷却液Wの流れ方の他例を示すパターンである。

【図4】直交流熱交換器の他実施例を示す側面断面図である。

【図5】汎用の直交流熱交換器の一部を切除した斜視図である。

【図6】従来の直交流熱交換器の一実施例を示す側面断面図である。

【図7】従来の直交流熱交換器の他実施例を示す側面断面図である。

【図8】従来の直交流熱交換器の冷却液Wの流れ方の一例を示すパターンである。

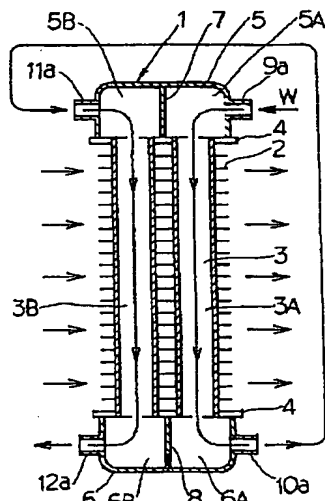
【図9】同じく冷却液Wの流れ方の他例を示すパターンである。

【符号の説明】

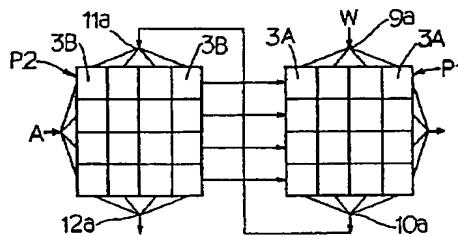
- 1 フィンチューブ型の直交流熱交換器
- 2 フィン
- 3 偏平チューブ
- 3A 偏平チューブ
- 3B 偏平チューブ

- 4 エンドプレート
- 5 上部タンク
- 5A 上部タンク室
- 5B 上部タンク室
- 6 下部タンク
- 6A 下部タンク室
- 6B 下部タンク室
- 7 仕切壁
- 8 仕切壁
- 9a 吸水口
- 10a 排水口
- 11a 吸水口
- 12a 排水口
- W 冷却液
- A 空気

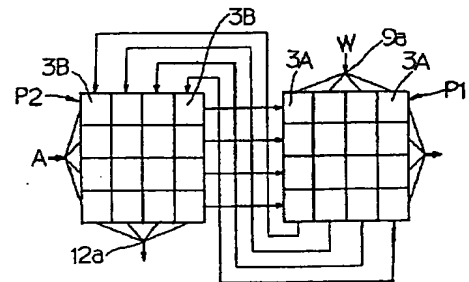
【図1】



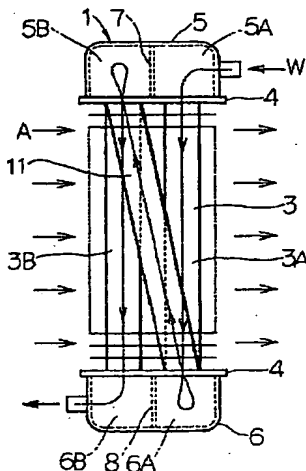
【図2】



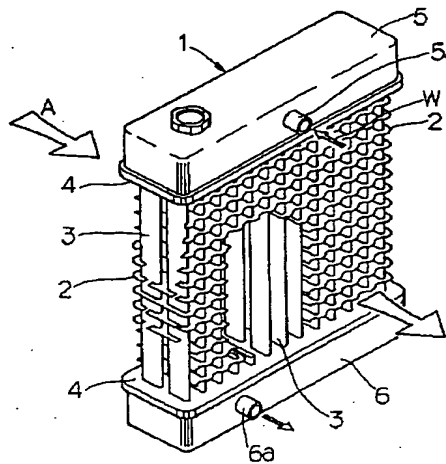
【図3】



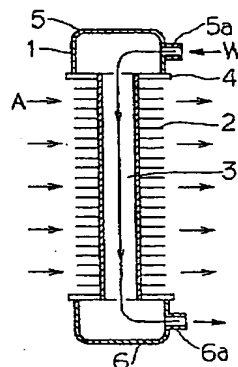
【図4】



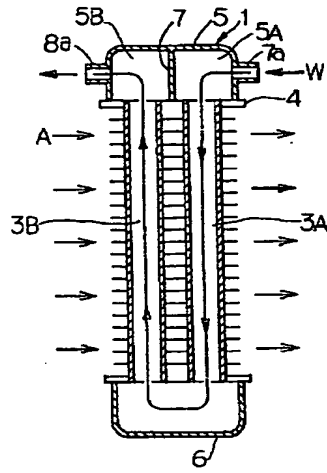
【図5】



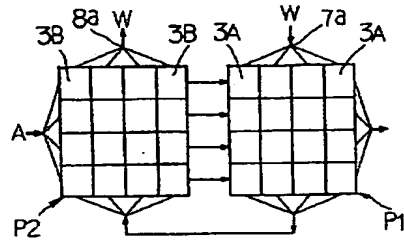
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

